

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 3 月 6 日 (06.03.2003)

PCT

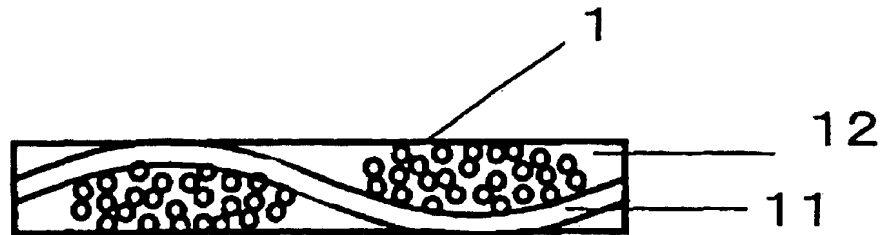
(10) 国際公開番号  
WO 03/018675 A1

- (51) 国際特許分類: C08J 5/24 // 千 942-0031 新潟県 上越市 佐内町 7 番 E-2 0 1 号 Niigata (JP). 馬場 孝幸 (BABA, Takayuki) [JP/JP]; 千 140-0002 東京都 品川区 東品川 2 丁目 5 番 8 号 住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP). 矢吹 健太郎 (YABUKI, Kentaro) [JP/JP]; 千 719-1123 岡山県 総社市 上林 1 2 8 8 Okayama (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/08845
- (22) 国際出願日: 2002 年 8 月 30 日 (30.08.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願 2001-264385 2001 年 8 月 31 日 (31.08.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友ベークライト株式会社 (SUMITOMO BAKELITE COMPANY LIMITED) [JP/JP]; 千 140-0002 東京都 品川区 東品川 2 丁目 5 番 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 八月朔日 猛 (HOSOMI, Takeshi) [JP/JP]; 千 140-0002 東京都 品川区 東品川 2 丁目 5 番 8 号 住友ベークライト株式会社内 Tokyo (JP). 山下 雅子 (YAMASHITA, Masako) [JP/JP];
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特

[続葉有]

(54) Title: RESIN COMPOSITION, PREPREG, LAMINATED SHEET AND SEMICONDUCTOR PACKAGE

(54) 発明の名称: 樹脂組成物、プリプレグ、積層板および半導体パッケージ



(57) Abstract: A resin composition for use in forming a prepreg (1) in a sheet form through impregnating a base material with it, which comprises a first thermosetting resin, a second thermosetting resin having a weight average molecular weight lower than that of the first thermosetting resin, a curing agent and a filler; a prepreg (1) comprising a base material (11) impregnated with the above resin composition; a printed wiring board which is formed through laminating a metal foil (22) on the prepreg, followed by heating and pressing; and a semiconductor package (3) which comprises a prepreg (31) having a metal foil (34) laminated thereon and an IC chip (33) mounted on the prepreg. The resin composition can impart to a prepreg comprising the composition sufficient flexibility to prevent cracking. The prepreg has sufficient flexibility to prevent cracking and also is almost free from the surface tackiness even in an uncured state, resulting in good workability during the transportation thereof.

[続葉有]



許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(57) 要約:

プリプレグにしたときに可撓性を有し、割れの発生を防止し得る樹脂組成物を提供することを課題とする。また、可撓性を有し、割れの発生を防止し得るプリプレグを提供すること、更にはプリプレグ中における樹脂組成物が未硬化であっても作業性に優れるプリプレグおよびこれを備えたプリント配線板等を提供することを課題とする。本発明の樹脂組成物は、基材に含浸させてシート状のプリプレグ 1 を形成するために用いる樹脂組成物であって、第 1 の熱硬化性樹脂と、第 1 の熱硬化性樹脂よりも重量平均分子量の低い第 2 の熱硬化性樹脂と、硬化剤と、充填剤とを含むものである。本発明のプリプレグ 1 は、上述の樹脂組成物を基材 1 1 に含浸してなる。本発明のプリント配線板は、上述のプリプレグに金属箔 2 2 を積層し、加熱加圧成形してなる。本発明のパッケージ 3 は、金属箔 3 4 を積層したプリプレグ 3 1 に IC チップ 3 3 を搭載してなる。

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02003/018675

発行日 平成16年12月9日(2004.12.9)

(43) 国際公開日 平成15年3月6日(2003.3.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

C 0 8 J 5/24  
B 3 2 B 15/08  
H 0 1 L 23/12  
// C 0 8 L 101:00

C 0 8 J 5/24  
B 3 2 B 15/08 J  
B 3 2 B 15/08 U  
H 0 1 L 23/12 5 0 1 B  
C 0 8 L 101:00

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

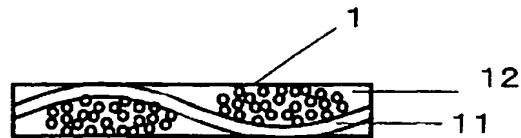
出願番号	特願2003-523530 (P2003-523530)	(71) 出願人	000002141
(21) 国際出願番号	PCT/JP2002/008845		住友ベークライト株式会社
(22) 国際出願日	平成14年8月30日(2002.8.30)		東京都品川区東品川2丁目5番8号
(31) 優先権主張番号	特願2001-264385 (P2001-264385)	(74) 代理人	100091292
(32) 優先日	平成13年8月31日(2001.8.31)		弁理士 増田 達哉
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100091627
(81) 指定国	AP (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, B R, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, N O, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, YU, ZA, ZM, ZW	(72) 発明者	八月朔日 猛 日本国東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内
		(72) 発明者	山下 雅子 日本国新潟県上越市佐内町7番E-201号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂組成物、プリプレグ、積層板および半導体パッケージ

## (57) 【要約】

プリプレグにしたときに可撓性を有し、割れの発生を防止し得る樹脂組成物を提供することを課題とする。また、可撓性を有し、割れの発生を防止し得るプリプレグを提供すること、更にはプリプレグ中における樹脂組成物が未硬化であっても作業性に優れたプリプレグおよびこれを備えたプリント配線板等を提供することを課題とする。本発明の樹脂組成物は、基材に含浸させてシート状のプリプレグ1を形成するために用いる樹脂組成物であって、第1の熱硬化性樹脂と、第1の熱硬化性樹脂よりも重量平均分子量の低い第2の熱硬化性樹脂と、硬化剤と、充填剤とを含むものである。本発明のプリプレグ1は、上述の樹脂組成物を基材11に含浸してなる。本発明のプリント配線板は、上述のプリプレグに金属箔22を積層し、加熱加圧成形してなる。本発明のパッケージ3は、金属箔34を積層したプリプレグ31にICチップ33を搭載してなる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基材に含浸させてシート状のプリプレグを形成するために用いる樹脂組成物であって、第 1 の熱硬化性樹脂と、第 1 の熱硬化性樹脂よりも重量平均分子量の低い第 2 の熱硬化性樹脂と、硬化剤と、充填剤とを含むことを特徴とする樹脂組成物。

## 【請求項 2】

更に前記第 1 および第 2 の熱硬化性樹脂よりも吸湿性が低い樹脂を含むものである請求の範囲第 1 項に記載の樹脂組成物。

## 【請求項 3】

前記熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂またはシアネート樹脂である請求の範囲第 1 項に記載の樹脂組成物。

10

## 【請求項 4】

前記第 1 の熱硬化性樹脂の重量平均分子量は、2,000 以上である請求の範囲第 1 項に記載の樹脂組成物。

## 【請求項 5】

前記第 2 の熱硬化性樹脂の重量平均分子量は、1,500 以下である請求の範囲第 1 項に記載の樹脂組成物。

## 【請求項 6】

前記第 1 と第 2 の熱硬化性樹脂の少なくとも一方がシアネート樹脂を含むものである請求の範囲第 1 項に記載の樹脂組成物。

20

## 【請求項 7】

前記シアネート樹脂は、ノボラック型シアネート樹脂である請求の範囲第 6 項に記載の樹脂組成物。

## 【請求項 8】

前記第 2 の熱硬化性樹脂およびまたは硬化剤の少なくとも一方が常温で液状である請求の範囲第 1 項に記載の樹脂組成物。

## 【請求項 9】

前記充填剤は、粉末状の無機充填剤である請求の範囲第 1 項に記載の樹脂組成物。

## 【請求項 10】

前記充填剤は、シリカである請求の範囲第 1 項に記載の樹脂組成物。

30

## 【請求項 11】

前記充填剤は、粉末状であり、その平均粒径が  $2\ \mu\text{m}$  以下である請求の範囲第 1 項に記載の樹脂組成物。

## 【請求項 12】

前記充填剤の含有量は、樹脂組成物全体の 40～80 重量%である請求の範囲第 1 項に記載の樹脂組成物。

## 【請求項 13】

請求の範囲第 1 項に記載の樹脂組成物を基材に含浸してなることを特徴とするプリプレグ。

## 【請求項 14】

前記プリプレグ中における前記樹脂組成物の反応率は、30%以下である請求の範囲第 13 項に記載のプリプレグ。

40

## 【請求項 15】

前記基材は、開繊加工されたガラス繊維基材である請求の範囲第 13 項に記載のプリプレグ。

## 【請求項 16】

前記基材は、有機繊維で構成される不織布である請求の範囲第 13 項に記載のプリプレグ。

## 【請求項 17】

請求の範囲第 13 項に記載のプリプレグの少なくとも片面に金属箔を積層してなることを

50

特徴とするプリプレグ。

【請求項 18】

請求の範囲第 13 項に記載のプリプレグに金属箔を積層し、加熱加圧成形してなる積層板。

【請求項 19】

請求の範囲第 17 項に記載のプリプレグに IC チップを搭載してなる半導体パッケージ。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、樹脂組成物、プリプレグ、積層板および半導体パッケージに関する。

背景技術

通常、プリント配線板等を構成するプリプレグは、エポキシ樹脂、シアネート樹脂等の熱硬化性樹脂ワニスをガラスクロス等の基材に含浸した後、加熱乾燥、反応する工程により得られる。次いでこのプリプレグを用いて、銅張り積層板やプリント配線板等が製造される。

プリプレグを構成する樹脂が未硬化の場合、プリプレグの表面がべた付くため（タックの発生）、作業性が低下するといった問題点を有していた。また、加熱加圧時に樹脂フローが大きくなり、成形性が低下するといった問題点を有していた。

そこで、一般にプリプレグは、上述の加熱反応する工程により、構成する熱硬化性樹脂を、半硬化の状態とすることで、プリプレグ表面のタックの発生を抑え、加熱加圧時のフローを制御している。

しかし、半硬化状態のプリプレグは、可撓性に欠け、割れ易いといった問題点を有していた。そのため、半硬化状態のプリプレグを直接回路加工することができなかった。

また、半硬化の樹脂と基材との接着強度が十分でない等の理由より、プリプレグを切断加工した際に、樹脂組成物や基材からなる粉が発生し、作業性が低下するといった問題点を有していた。更に、この粉が、積層のためにプリプレグを取り扱う場合にプリプレグから離脱して、銅箔等の金属箔や積層成形用の金属プレートに付着し、成形を終えた積層板やプリント配線板に、いわゆる打痕を生じさせるといった問題点を有していた。

したがって、未硬化の状態または半硬化の状態のプリプレグに直接回路加工等できる材料は存在しなかった。更には、未硬化の状態または半硬化の状態のプリプレグに回路加工等をするといった発想は存在しなかった。

発明の開示

本発明の目的は、プリプレグにしたときに可撓性を有し、割れの発生を防止し得る樹脂組成物を提供することである。

また、本発明の目的は、可撓性を有し、割れの発生を防止し得るプリプレグを提供することであり、更にはプリプレグ中における樹脂組成物が未硬化であっても作業性に優れるプリプレグおよびこれを備えた積層板、半導体パッケージを提供することである。

上記目的を達成するために、本発明は、基材に含浸させてシート状のプリプレグを形成するために用いる樹脂組成物であって、第 1 の熱硬化性樹脂と、第 1 の熱硬化性樹脂よりも重量平均分子量の低い第 2 の熱硬化性樹脂と、硬化剤と、充填剤とを含むことを特徴とする。

また、本発明は、好ましくは、さらに、前記第 1 および第 2 の熱硬化性樹脂よりも吸湿性が低い樹脂を含む。

また、好ましくは、前記熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂またはシアネート樹脂である。

また、好ましくは、前記第 1 の熱硬化性樹脂の重量平均分子量は、2,000 以上である。

また、好ましくは、前記第 2 の熱硬化性樹脂の重量平均分子量は、1,500 以下である。

また、好ましくは、前記第 1 と第 2 の熱硬化性樹脂の少なくとも一方がシアネート樹脂を含む。

また、好ましくは、前記シアネート樹脂は、ノボラック型シアネート樹脂である。

10

20

30

40

50

また、好ましくは、前記第2の熱硬化性樹脂およびまたは硬化剤の少なくとも一方が常温で液状である。

また、好ましくは、前記充填剤は、粉末状の無機充填剤である。

また、好ましくは、前記充填剤は、シリカである。

また、好ましくは、前記充填剤は、粉末状であり、その平均粒径が2  $\mu$ m以下である。

また、好ましくは、前記充填剤の含有量は、樹脂組成物全体の40～80重量%である。

また、本発明は、上記樹脂組成物を基材に含浸してなることを特徴とするプリプレグに関する。

この場合、好ましくは、前記プリプレグ中における前記樹脂組成物の反応率は、30%以下である。

また、好ましくは、前記基材は、開繊加工されたガラス繊維基材である。

また、好ましくは、前記基材は、有機繊維で構成される不織布である。

また、好ましくは、前記プリプレグの少なくとも片面に金属箔が積層される。

また、本発明は、前記プリプレグに金属箔を積層し、加熱加圧成形してなる積層板に関する。

また、本発明は、前記プリプレグにICチップを搭載してなる半導体パッケージに関する。

本発明の上述したまたは他の目的、構成および効果は、図面を参照して行う以下の実施形態の説明からより明らかとなるであろう。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の樹脂組成物、プリプレグ、積層板およびパッケージについて詳細に説明する。

本発明の樹脂組成物は、基材に含浸させてシート状のプリプレグを形成するために用いる樹脂組成物であって、第1の熱硬化性樹脂と、第1の熱硬化性樹脂よりも重量平均分子量の低い第2の熱硬化性樹脂と、硬化剤と、充填剤とを含むものである。

また、本発明のプリプレグは、上述の樹脂組成物を基材に含浸してなるものである。

また、本発明の積層板は、上述のプリプレグに金属箔を積層し、加熱加圧成形してなるものである。

また、本発明のパッケージは、金属箔を積層したプリプレグにICチップを搭載してなるものである。

以下、樹脂組成物について説明する。

本発明の樹脂組成物は、第1の熱硬化性樹脂と、第1の熱硬化性樹脂よりも重量平均分子量が低い第2の熱硬化性樹脂を含む。これにより、プリプレグに可撓性を付与することができる。また、プリプレグの割れの発生を防止することができる。従って、回路加工時の加工プロセス耐性に優れる。加工プロセス耐性とは、例えば材料搬送時の搬送ロールと抑えロール間での圧力により割れが発生しない事、回路エッチング時のエッチング液のシャワー圧力により割れが発生しない事等である。更に、プリプレグが可撓性を有することで連続的に巻き取り可能なプリプレグを得ることができる。

前記第1の熱硬化性樹脂（特に、シアネート樹脂）の重量平均分子量は、特に限定されないが、2,000以上が好ましく、特に2,200～10,000が好ましい。第1の熱硬化性樹脂の重量平均分子量が、前記上限値を超えると樹脂組成物をワニスにしたときの粘度が高くなり、基材への含浸性が低下する場合がある。また、前記下限値未満であると樹脂組成物のフローが大きくなりすぎる場合がある。

また、第1の熱硬化性樹脂の重量平均分子量が、前記範囲内であると、プリプレグ中における樹脂組成物が未硬化の状態でも、プリプレグ表面のタックの発生を防止することができる。タックの発生を防止できると、プリプレグ搬送時の作業性を向上することができる。

。

前記第2の熱硬化性樹脂（特に、シアネート樹脂）の重量平均分子量は、特に限定されないが、1,500以下が好ましく、特に200～1,300が好ましい。第2の熱硬化性樹脂の重量平均分子量が前記上限値を超えると、プリプレグからの粉の発生を抑制する効

10

20

30

40

50

果が低減する場合がある。前記下限値未満であると、フローが大きくなりすぎる場合がある。

また、第2の熱硬化性樹脂の重量平均分子量が前記範囲内であると、プリプレグの可撓性をより向上することができる。また、プリプレグからの粉の発生を抑制することができる。更に、樹脂組成物中への後述する充填剤の分散性を向上することもできる。

なお、熱硬化性樹脂の重量平均分子量は、例えばゲルパーミエシヨクロマトグラフィーを用いたポリスチレン換算で測定することができる。

また、第1の熱硬化性樹脂（特にシアネート樹脂）は、特に限定されないが、常温で固形状であることが好ましい。これにより、プリプレグ中における樹脂組成物が未硬化の状態でも、プリプレグ表面のタックの発生を防止することができる。

10

前記第2の熱硬化性樹脂（特にシアネート樹脂）は、特に限定されないが、常温で液状であることが好ましい。これにより、プリプレグの可撓性をより向上できることに加え、プリプレグからの粉の発生を抑制することができる。

なお、液状とは、常温で流動性を示すものをいう。例えば、前記第2の熱硬化性樹脂の粘度は、特に限定されないが、500 Pa・s以下が好ましく、特に300～1 Pa・sが好ましい。前記粘度は、E型粘度計を用いて、温度25℃、せん断速度0.5、1.0、2.5および5.0 rpmの各条件で測定したものである。前記粘度は、前記各条件の中で、最も低い回転数で測定可能であった値を用いるものとする。

前記第1および第2の熱硬化性樹脂としては、例えばエポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、ケイ素樹脂、ポリエステル樹脂またはシアネート樹脂などが挙げられる。これらの中でも、エポキシ樹脂および／またはシアネート樹脂が好ましい。

20

前記エポキシ樹脂の具体例としては、ビスフェノール型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、アルキルフェノールノボラック型エポキシ樹脂、ピフェノール型エポキシ樹脂、ナフトール型エポキシ樹脂やレソルシノール型エポキシ樹脂等のフェノールベースのものや、脂肪族、環状脂肪族や不飽和脂肪族などの骨格をベースとして変性されたエポキシ樹脂などを挙げることができる。

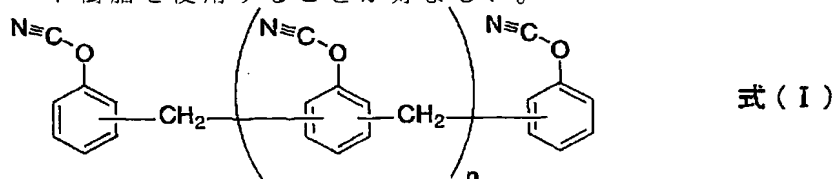
前記シアネート樹脂は、例えばハロゲン化シアン化合物とフェノール類とを反応させることにより得ることができる。シアネート樹脂の具体例としては、例えばノボラック型シアネート樹脂、ビスフェノール型シアネート樹脂等を挙げることができる。これらの中でも第1の熱硬化性樹脂樹脂と第2の熱硬化性樹脂の少なくとも一方が、シアネート樹脂（特にノボラック型シアネート樹脂）を含むことが好ましい（特に、ノボラック型シアネート樹脂を樹脂組成物全体の10重量%以上含むことが好ましい）。これにより、プリプレグの耐熱性（ガラス転移温度、熱分解温度）を向上できる。またプリプレグの熱膨張係数（特に、プリプレグの厚さ方向の熱膨張係数）を低下することができる。プリプレグの厚さ方向の熱膨張係数が低下すると、多層プリント配線の応力歪みを軽減できる。更に、微細な層間接続部を有する多層プリント配線板においては、その接続信頼性を大幅に向上することができる。

30

また、前記第1と第2の熱硬化性樹脂は、異なる分子構造でも良いが、同じ分子構造であることが好ましい。これにより、分子量の異なるシアネート樹脂同士の相溶性を向上することができる。

40

また、前記第1および第2の熱硬化性樹脂としては、例えば式(1)で示されるノボラック型シアネート樹脂を使用することが好ましい。



nは任意の整数

50

前記式(1)で示されるノボラック型シアネート樹脂を第1の熱硬化性樹脂として用いる場合、その重量平均分子量は、特に限定されないが、2,000~10,000が好ましく、特に2,200~3,500が好ましい。重量平均分子量が前記範囲内であると、プリプレグを構成する樹脂が未硬化状態でも、プリプレグ表面のタックの発生を有効に防止することができる。

また、前記式(1)で示されるノボラック型シアネート樹脂を第2の熱硬化性樹脂として用いる場合、重量平均分子量は、特に限定されないが、1,500以下が好ましく、特に200~1,300が好ましい。重量平均分子量が前記範囲内であると、プリプレグの可撓性がより向上する。また、プリプレグからの粉の発生を抑制することができる。更に、樹脂組成物中への後述する充填剤の分散性を向上することもできる。

10

前記第1の熱硬化性樹脂(特にシアネート樹脂)の含有量は、特に限定されないが、樹脂組成物全体の5~23重量%が好ましく、特に6~18重量%が好ましい。第1の熱硬化性樹脂の含有量が前記範囲内であると、プリプレグを構成する樹脂が未硬化の状態でも、プリプレグ表面のタックの発生を防止することができる。

また、前記第2の熱硬化性樹脂(特にシアネート樹脂)の含有量は、特に限定されないが、樹脂組成物全体の2~15重量%が好ましく、特に4~10重量%が好ましい。第2の熱硬化性樹脂の含有量が前記範囲内であると、プリプレグに可撓性をより向上できることに加え、プリプレグからの粉の発生を抑制することができる。

本発明の樹脂組成物は、特に限定されないが、第1および第2の熱硬化性樹脂よりも吸湿性が低い樹脂を含むことが好ましい。これにより、プリプレグの耐湿性(特に、吸湿後の半田耐熱性)を向上することができる。

20

前記吸湿性が低い樹脂としては、例えば酸素原子(特に水酸基の型)の含有量が少ない樹脂(特に、酸素原子の含有量5重量%以下の樹脂)が好ましい。また、結晶化度、充填度が大きく、構成分子がC、H、Cl、Fのみからなるものが好ましい(但し、最近の環境保護の問題からハロゲン含有は避けた方がよい)。例えば、樹脂骨格にナフタレン骨格、ビフェニル骨格、シクロペンタジエン骨格から選ばれる1種以上が導入された樹脂を挙げることができる。具体的には、ナフトールノボラック型エポキシ樹脂等を挙げることができる。

また、前記第1および/または第2の熱硬化性樹脂にシアネート樹脂を用いる場合、そのシアネート樹脂との反応性を考慮すれば、前記吸湿性が低い樹脂としては、エポキシ樹脂(特にアラルキル型エポキシ樹脂)が好ましい。これにより、耐湿性を特に向上することができる。また、アラルキル型エポキシ樹脂の中でもビフェニル型エポキシ樹脂が、特に好ましい。これにより、耐湿性を向上する効果に加え、良好な耐熱性を得ることができる。

30

前記第1および第2の熱硬化性樹脂にシアネート樹脂を用いず、例えば前記第1および第2の熱硬化性樹脂に前記の吸湿性が低いエポキシ樹脂を用いる場合、新たに前記吸湿性が低い樹脂を配合しなくともよい。

前記吸湿性の低い樹脂の含有量は、樹脂組成物全体の20重量%以下が好ましく、特に10~18重量%が好ましい。これにより、耐熱性、低膨張性との耐湿性とのバランスに優れる。また、ノンハロゲンでの難燃化を図ることができる。

40

本発明の樹脂組成物は、硬化剤を含む。これにより、熱硬化性樹脂の架橋密度を制御することができる。

前記熱硬化性樹脂として、シアネート樹脂を用いる場合、前記硬化剤としては、例えばナフテン酸亜鉛、ナフテン酸コバルト、オクチル酸スズ、オクチル酸コバルト等の有機金属塩、トリエチルアミン、トリブチルアミン、ジアザビシクロ[2,2,2]オクタン等の3級アミン類、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニル-4,5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール等のイミダゾール類、フェノール、ビスフェノールA、ノニルフェノール等のフェノール化合物、フェノール樹脂および有機酸等が挙げられる。これらを単独またはこれらの混合物として用いることができる。これらの中で

50



もフェノール樹脂（特に、フェノールノボラック樹脂）が好ましい。

前記前記熱硬化性樹脂として、エポキシ樹脂を用いる場合、前記硬化剤としては、例えばトリエチルアミン、トリブチルアミン、ジアザビスクロ〔2, 2〕オクタン等の3級アミン類、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニル-4, 5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール等のイミダゾール類、フェノール、ビスフェノールA、ノニルフェノール等のフェノール化合物、フェノール樹脂および有機酸等を挙げることができる。これらを単独またはこれらの混合物として用いることができる。

前記硬化剤の含有量は、特に限定されないが、樹脂組成物全体の0.01~5重量%が好ましく、特に0.05~3重量%が好ましい。硬化剤の含有量が前記範囲内であると、良好な耐湿性、耐熱性を得ることができる。

10

また、前記吸湿性の低い樹脂を含有し、その硬化剤としても作用する場合の硬化剤の含有量は、前記吸湿性の低い樹脂官能基当量の50~100%官能基当量が好ましく、かつ樹脂組成物全体の15重量%以下が好ましい。硬化剤の含有量が前記範囲内であると、良好な耐湿性、耐熱性を得ることができる。

また、前記吸湿性の低い樹脂の硬化剤としても作用する硬化剤は、特に限定されないが、常温で液状のものを使用することができる。

本発明の樹脂組成物は、充填剤を含む。これにより、プリプレグを未硬化の状態で成形した場合のフローを制御することができる。フローを制御できると、本発明のプリプレグを積層板等に成形する際の成形性を向上することができる。

20

前記充填剤は、特に限定されないが、粉末状のものが好ましく、特に粉末状の無機充填剤が好ましい。これにより、樹脂組成物の流動性をより制御できる。また、プリプレグをより低熱膨張化することができる。

前記充填剤としては、例えばタルク、クレー、マイカ、ガラス等のケイ酸塩、アルミナ、シリカ等の酸化物、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム等の炭酸塩、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム等の水酸化物等を挙げることができる。これらの中でもシリカ等の酸化物が好ましい。これにより、プリプレグをより低熱膨張化（特にプリプレグの厚さ方向の熱膨張係数を低下できる）することができる。

また、シリカの中でも溶融シリカが好ましい。更に、シリカの形状は破碎状、球状があるが、ガラス基材への含浸性を確保するなど、樹脂組成物の溶融粘度を下げるためには球状が好ましい。これにより、充填効率を向上し、プリプレグをより低熱膨張化することができる。

30

また、前記充填剤の平均粒径は、特に限定されないが、2 $\mu$ m以下が好ましく、特に0.2~1 $\mu$ mが好ましい。充填剤の平均粒径が前記範囲内であると、チキソ性の付与に加え、樹脂の流動性をより良好に制御することができる。

前記充填剤の含有量は、特に限定されないが、樹脂組成物全体の40~80重量%が好ましく、特に50~70重量%が好ましい。充填剤の含有量が前記範囲内であると、樹脂組成物にチキソ性を付与することができる。樹脂組成物にチキソ性が付与されると、プリプレグをプレス成形する際に、フローを制御することができる。

次に、本発明のプリプレグについて説明する。

40

本発明のプリプレグ1は、上述の樹脂組成物を基材に含浸させてシート状になっているものである。これにより、可撓性に優れたプリプレグを得ることができる。また、割れの発生し難いプリプレグを得ることができる。

プリプレグは、例えば図1に示すように、シート状基材11と樹脂組成物12から構成されているものである。

前記基材としては、例えばガラス織布、ガラス不織布、ガラスペーパー等のガラス繊維基材、紙（パルプ）、アラミド、ポリエステル、フッ素樹脂等の有機繊維からなる織布や不織布、金属繊維、カーボン繊維、鈳物繊維等からなる織布、不織布、マット類等が挙げられる。これらの基材は単独又は混合して使用してもよい。これらの中でも有機繊維で構成される不織布が好ましい。これにより、レーザービヤ加工性を向上することができる。

50

また、ガラス繊維基材の中でも開繊加工されたものが好ましい。これにより、レーザービ  
ア加工性を向上することができる。

開繊加工とは、タテ糸及びヨコ糸ともに隣り合う糸同士が実質的に隙間なく配列されたも  
のをいう。

前記樹脂組成物を前記基材に含浸させる方法は、例えば基材を樹脂ワニスに浸漬する方法  
、各種コーターによる塗布する方法、スプレーによる吹き付ける方法等が挙げられる。こ  
れらの中でも、基材を樹脂ワニスに浸漬する方法が好ましい。これにより、基材に対する  
樹脂組成物の含浸性を向上することができる。なお、基材を樹脂ワニスに浸漬する場合、  
通常の含浸塗布設備を使用することができる。

前記樹脂ワニスに用いられる溶媒は、前記樹脂組成物に対して良好な溶解性を示すことが  
望ましいが、悪影響を及ぼさない範囲で貧溶媒を使用しても構わない。良好な溶解性を示  
す溶媒としては、例えばメチルエチルケトン、シクロヘキサノン等が挙げられる。

前記樹脂ワニスの固形分は、特に限定されないが、前記樹脂組成物の固形分40～80重  
量%が好ましく、特に50～70重量%が好ましい。これにより、樹脂ワニスの基材への  
含浸性を更に向上できる。

また、前記プリプレグを、従来のプリプレグ同様にプリプレグを構成する樹脂を加熱硬化  
させて使用することもできるが、その樹脂が未硬化の状態でも使用することができる。更  
には、硬化と未硬化との間における任意の半硬化の状態でも使用することができる。具  
体的には、プリプレグを構成する樹脂が未硬化の状態を維持したまま金属箔を積層し、回路  
形成することができる。

前記プリプレグ中における樹脂組成物の反応率は、特に限定されないが、反応率30%以  
下が好ましく、特に反応率0.1～20%が好ましい。これにより、上述の効果に加え、  
粉の発生を防止することができる。なお、従来のプリプレグは、反応率が60～80%程  
度であり、可撓性に欠け、粉の発生等の問題点を有していた。本発明は、プリプレグに可  
撓性を付与することで、プリプレグを構成する樹脂が未硬化または反応率が低い状態で使  
用することを可能としたものである。

前記反応率は、示差走査熱量測定(DSC)により求めることができる。すなわち、未反  
応の樹脂組成物と、プリプレグ中における樹脂組成物の双方についてDSCの反応による  
発熱ピークの面積を比較することにより、次式(1)により求めることができる。なお、  
測定は昇温速度10℃/分、窒素雰囲気下で行うことができる。

反応率(%) = (1 - プリプレグ中における樹脂組成物の反応ピークの面積 / 未反応の樹  
脂組成物の反応ピーク面積) × 100 (1)

未反応の樹脂組成物の発熱ピークは、本発明の樹脂組成物からなるワニスを基材に含浸し  
、40℃で10分風乾後、40℃、1kPaの真空下、1時間で、溶剤を除去したものを  
サンプルとして用いて測定した。

次に、前記プリプレグの少なくとも片面に金属箔を積層して得られるプリプレグ(金属箔  
付きプリプレグ)について説明する。

金属箔付きプリプレグ2は、例えば図2に示すようにシート状基材21と樹脂組成物22  
から構成されているプリプレグの片面に金属箔23が積層されている。

前記金属箔付きプリプレグ中の樹脂組成物の反応率は、特に限定されないが、樹脂組成物  
が未硬化または樹脂組成物の反応率30%以下が好ましく、特に反応率0.1～20%が  
好ましい。これにより、プリプレグの状態で行う回路加工することができる。更に、レー  
ザービア加工性を向上することもできる。

前記金属箔を構成する金属としては、例えば銅または銅系合金、アルミまたはアルミ系合  
金等を挙げることができる。金属箔の厚さは、3～70μmが好ましく、特に12～35  
μmが好ましい。

また、前記金属箔は、プリプレグの両面に積層されても構わない。

次に、本発明の積層板について説明する。

本発明のプリント配線板は、上述のプリプレグに金属箔を積層し、加熱加圧成形してなる  
ものである。

10

20

30

40

50

プリプレグ 1 枚のときは、その上下両面もしくは片面に金属箔あるいはフィルムを重ねる。

また、プリプレグを 2 枚以上積層することもできる。プリプレグ 2 枚以上積層するときは、積層したプリプレグの最も外側の上下両面もしくは片面に金属箔あるいはフィルムを重ねる。

次に、プリプレグと金属箔等とを重ねたものを加熱、加圧することで積層板を得ることができる。

前記加熱する温度は、特に限定されないが、120～220℃が好ましく、特に150～200℃が好ましい。

また、前記加圧する圧力は、特に限定されないが、2～5MPaが好ましく、特に2.5～4MPaが好ましい。 10

次に、本発明の半導体パッケージについて説明する。

本発明の半導体パッケージは、前記金属箔付きプリプレグに IC チップを搭載してなるものである。

本発明の半導体パッケージ 3 は、例えば図 3 に示すように回路加工された金属箔付きプリプレグ 3 1 と、ソルダーレジスト層 3 2 と、IC チップ 3 3 とを有するものである。

前記回路加工されたプリプレグ 3 1 は、例えば図 2 の金属箔付きプリプレグ 2 に対し回路加工（その他の処理を含む）を施すことにより得ることができる。金属箔付きプリプレグ 2 は、例えば金属箔 2 3 面へのエッチングレジスト層の形成→所定の形状を有する回路パターンの露光→エッチングレジスト層の現像→現像されたエッチングレジスト層をマスクする金属箔 2 3 のエッチング→レジスト層（マスク）の除去等の工程を経て回路加工される。 20

前記ソルダーレジスト層 3 2 は、回路加工されたプリプレグ 3 1 の回路 3 4 面側に形成される。ソルダーレジスト層 3 2 は、レジスト層の露光、現像および硬化という工程を経て半田ボール 3 5 接合用のランド 3 6 が形成される。

また、回路加工されたプリプレグ 3 1 は、樹脂面側からレーザー等を用いてビア加工することにより、ビア孔 3 7 が形成される。このようにして、インターポーザを得ることができる。なお、ランド 3 6 およびビア孔 3 7 によって露出している回路の接続信頼性を維持するために、ランド 3 6 およびビア孔 3 7 内にそれぞれ金メッキ処理を行うことが好ましい。 30

前記 IC チップ 3 3 は、ソルダーレジスト層 3 2 を有する回路加工されたプリプレグ 3 1 の樹脂面に搭載される。この際、IC チップ 3 3 と回路 3 4 とを、前記ビア孔 3 7 において bumps 3 8 にて接合する。このようにして、半導体パッケージ 3 を得ることができる。そして、半導体パッケージ 3 のランド 3 6 に、半田ボール 3 5 を形成する。半導体パッケージ 3 は、半田ボール 3 5 で図示しないプリント板と接合される。

なお、本発明のプリプレグは、上述の回路加工およびそれ以後の各プロセスにおいても十分な加工プロセス耐性を有しているものである。従って、このようなパッケージの組み立て作業に際してもプリプレグの割れ、粉の発生等の不都合が生じないものである。

前記金属箔付きプリプレグを構成する樹脂は、未硬化または反応率 30% 以下が好ましく、特に反応率 0.1～20% が好ましい。これにより、IC チップと金属箔付きプリプレグとを接着剤を用いることなく接合・封止することができる。 40

また、前述の方法で得られた半導体パッケージは、薄くしても割れが発生し難いため、薄型化が可能なものである。さらに、薄型化が可能となることにより、配線距離を短くすることができるので高速動作が可能となるものである。

#### 実施例

以下、本発明を実施例および比較例により説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。まず、本発明のプリプレグ（金属箔付きプリプレグ）の実施例について説明する。

##### （実施例 1）

##### ▲ 1 ▼ 樹脂ワニスの調製

第1の熱硬化性樹脂として、ノボラック型シアネート樹脂（ロンザジャパン株式会社製、プリマセット PT-60 重量平均分子量2,300）10重量部（以下、部と略す）、第2の熱硬化性樹脂樹脂として、ノボラック型シアネート樹脂（ロンザジャパン株式会社製、プリマセット PT-30 重量平均分子量1,300）10部、吸湿性の低い樹脂として、ビフェニルジメチレン型エポキシ樹脂（日本化薬株式会社製、NC-3000SH）12部、硬化剤として、ビフェニルジメチレン型フェノール樹脂（明和化成株式会社製、MEH-7851-3H）8部、充填材として、平均粒径0.3 $\mu$ mの球状溶融シリカSFP-10X（電気化学工業株式会社製）60部を添加し、メチルエチルケトン50部に常温で溶解し、高速攪拌機で10分間攪拌して樹脂ワニスを得た。

#### ▲2▼プリプレグの作製

上述の樹脂ワニスをガラス繊維基材（厚さ90 $\mu$ m、日東紡績製、WEA-1078S）に含浸し、120℃の加熱炉で2分乾燥してプリプレグを得た。なお、得られたプリプレグ中の樹脂組成物の反応率は、5%であった。

#### ▲3▼金属箔付きプリプレグの作製

上述のプリプレグに銅箔（古河サーキットホイル社製、GTS、厚さ18 $\mu$ m）を圧力2.5MPa、温度120℃で15分加熱加圧成形を行い、絶縁層の厚さ100 $\mu$ mの金属箔付きプリプレグを得た。なお、得られたプリプレグ中の樹脂組成物の反応率は、5%のままであった。

##### （実施例2）

第1の熱硬化性樹脂を13部、第2の熱硬化性樹脂13部、吸湿性の低い樹脂を8部、硬化剤を6部とした以外は、実施例1と同様に行った。

##### （実施例3）

プリプレグ作製時に乾燥温度160℃にして、プリプレグ中の樹脂組成物の反応率を20%にした以外は、実施例1と同様にした。

##### （実施例4）

プリプレグ作製時に乾燥温度170℃にして、プリプレグ中の樹脂組成物の反応率を30%にした以外は、実施例1と同様にした。

##### （実施例5）

第1の熱硬化性樹脂として、プリマセットPT-60を200℃で15分加熱処理したプリマセットPT-60A（重量平均分子量6,000）を用いた以外は、実施例1と同様に行った。

##### （実施例6）

第2の熱硬化性樹脂として、ビスE型シアネート樹脂（ロンザジャパン株式会社製、LCY）を用いた以外は実施例1と同様にした。

##### （実施例7）

第1の熱硬化性樹脂の含有量を18.5部とし、第2の熱硬化性樹脂の含有量を1.5部とした以外は、実施例1と同様にした。

##### （実施例8）

第1の熱硬化性樹脂の含有量を5部とし、第2の熱硬化性樹脂の含有量を15部とした以外は、実施例1と同様にした。

##### （実施例9）

吸湿性が低い樹脂として、ノルボルネン系樹脂（JSR社製、アートン）を用いた以外は実施例1と同様にした。

##### （実施例10）

第1の熱硬化性樹脂を15部、第2の熱硬化性樹脂を15部、吸湿性が低い樹脂を6部、硬化剤を4部とした以外は、実施例1と同様にした。

##### （実施例11）

硬化剤として、フェノールノボラック樹脂（住友ベークライト社製、PR-51714）を用いた以外は実施例1と同様にした。

##### （実施例12）

10

20

30

40

50

充填材として、平均粒径  $4.4\ \mu\text{m}$  のシリカ（電気化学工業株式会社製、FB-5SDX）を用いた以外は、実施例 1 と同様にした。

（実施例 13）

充填材として、平均粒径  $0.7\ \mu\text{m}$  のアルミナ（アドマテックス（株）製 AO-802）を用いた以外は、実施例 1 と同様にした。

（実施例 14）

第 1 の熱硬化性樹脂を 14 部、第 2 の熱硬化性樹脂を 14 部、吸湿性が低い樹脂を 17 部、硬化剤を 11 部、充填剤を 44 部とした以外は、実施例 1 と同様にした。

（実施例 15）

ガラス繊維基材に変えて有機不織布（アラミド、王子製紙社製、APT-72）を用いた以外は、実施例 1 と同様にした。 10

（実施例 16）

第 1 の熱硬化性樹脂としてビフェニルジメチレン型エポキシ樹脂（日本化薬株式会社製、NC-3000SH）22 部、第 2 の熱硬化性樹脂としてビスフェノール F 型エポキシ樹脂（大日本インキ化学工業株式会社製 EP830）10 部を用いた以外は、実施例 1 と同様にした。

（比較例 1）

第 2 の熱硬化性樹脂を用いずに、第 1 の熱硬化性樹脂を 20 部とした以外は、実施例 1 と同様にした。

（比較例 2）

第 1 の熱硬化性樹脂を用いずに、第 2 の熱硬化性樹脂を 20 部とした以外は、実施例 1 と同様にした。 20

（比較例 3）

充填材を用いずに、第 1 の熱硬化性樹脂を 25 部、第 2 の熱硬化性樹脂を 25 部、吸湿性の低い樹脂を 30 部、硬化剤を 20 部とした以外は、実施例 1 と同様にした。

（比較例 4）

硬化剤を用いずに、第 1 の熱硬化性樹脂を 10 部、第 2 の熱硬化性樹脂を 10 部、吸湿性の低い樹脂を 20 部とした以外は、実施例 1 と同様にした。

上述の実施例および比較例で得られた金属箔付きプリプレグについて、次の評価を行った。評価項目と内容と共に以下に示す。得られた結果を図 4 として添付した表 1 に示す。 30

#### ▲1 ▼可撓性

可撓性は、プリプレグを  $150\text{mm} \times 50\text{mm}$  に切り出し、 $\phi 10\text{mm}$  の円柱に巻き付け 5 秒間維持し、その後の状態を目視で観察した。表中で○は、異常のないものを示す。△は、白化するが実用可能なレベルを示す。×は、クラック、剥がれの発生があったものを示す。

#### ▲2 ▼タックの有無

タックの有無は、プリプレグを各温度での指触で評価した。表中で○は、 $50^\circ\text{C}$  でタックのないものを示す。△は、 $30^\circ\text{C}$  でタックのないものを示す。×は、 $30^\circ\text{C}$  でタックのあったものを示す。

#### ▲3 ▼粉の発生の有無

粉の発生の有無は、 $50\text{mm} \times 50\text{mm}$  のプリプレグを折り曲げて目視で評価した。表中で○は、 $30^\circ\text{C}$  以下で折り曲げて粉の発生が無いことを示す。△は、 $50^\circ\text{C}$  で折り曲げて粉の発生が無いことを示す。×は、 $50^\circ\text{C}$  で折り曲げて粉の発生が有ることを示す。 40

#### ▲4 ▼フロー

フローは、 $100\text{cm}^2$  の円状に切り出したプリプレグを 8 枚重ね、 $170^\circ\text{C}$ 、 $3\text{MPa}$  で 5 分間プレスした際に、プレス前のプリプレグに対してはみ出した樹脂組成物の重量で評価した。

#### ▲5 ▼レーザービア加工性

レーザービア加工性は、金属箔を積層したプリプレグを  $\text{CO}_2$  レーザーで  $100\ \mu\text{m}$  の穴を開け、その断面を電子顕微鏡で観察して評価した。表中で○は、剥離、クラック無しを 50

示す。△は、ビア周辺に白化あるが実用可能レベルを示す。×は、剥離、クラック有りを示す。

図 4 として添付した表 1 に示すように、実施例 1 ～ 16 のプリプレグは、可撓性に優れていた。

また、実施例 1 ～ 5、7、9 ～ 13 および 15、16 のプリプレグは、特にタックが少ないものであった。

また、実施例 1 ～ 3、5、6 および 8 ～ 16 のプリプレグは、特に粉落ちの発生が少なかった。

また、実施例 15、16 はレーザービア加工性にも特に優れていた。

次に、積層板の実施例および比較例について詳細に説明する。

10

#### 積層板の作製

(実施例 1 a ～ 16 a)

上述の実施例 1 ～ 16 で得られた金属箔を積層する前のプリプレグを各々 8 枚重ね、上下に厚さ 18  $\mu$ m の電解銅箔 (古河サーキットフォイル社製 GTS) を重ねて、常温から 3℃/分で昇温、200℃で 90 分、圧力 2.5 MPa で加熱加圧成形を行い、厚さ 0.8 mm の積層板を得た。

(比較例 1 a ～ 4 a)

上述の比較例 1 a ～ 4 a で得られた金属箔を積層する前のプリプレグを各々 8 枚重ね、上下に厚さ 18  $\mu$ m の電解銅箔 (古河サーキットフォイル社製 GTS) を重ねて、常温から 3℃/分で昇温、200℃で 90 分、圧力 2.5 MPa で加熱加圧成形を行い、厚さ 0.8 mm の積層板を得た。

20

上述の実施例および比較例で得られた積層板について、次の評価を行った。評価項目と内容と共に以下に示す。得られた結果を図 5 として添付した表 2 に示す。

#### ▲ 1 ▼ 難燃性

##### 難燃性

上述の積層板をエッチング処理することにより、金属箔を除去して得られたサンプルを UL-94 に従い垂直法で測定した。

#### ▲ 2 ▼ 耐吸湿耐熱性

積層板から 50 mm × 50 mm に切り出し、JIS 6481 に従い裏面、及び、表半面の銅箔をエッチングしてテストピースを作製した。121℃のプレッシャークッカーで処理した後、260℃のはんだ槽に銅箔面を下にして浮かべた。そしてフクレが発生する時間を計測した。

30

#### ▲ 3 ▼ 熱膨張係数

積層板の銅箔をエッチングし、2 mm × 2 mm のテストピースを切り出し、TMA を用いて厚み方向 (Z 方向) の熱膨張係数を 5℃/分で測定した。

図 5 として添付した表 2 から明らかなように、実施例 1 ～ 16 は、難燃性に優れており、特に実施例 1 ～ 8 および 9 ～ 14 は、UL 燃焼試験の V-0 レベルであった。

また、特に実施例 1 ～ 5、7、8 および 9 ～ 12 は低熱膨脹係数であった。

次に、半導体パッケージの実施例および比較例について詳細に説明する。

#### 半導体パッケージの作製

40

(実施例 1 b ～ 16 b)

上述の実施例 1 a ～ 16 a で得られた金属箔付きプリプレグに、ドライフィルムレジスト (ニチゴー・モートン社製 38A212) を形成した後、所定形状を有する導体パターンを露光し、エッチングレジスト層を炭酸ナトリウム 1.5 wt % 水溶液で現像した。このドライフィルムレジストをマスクとして金属箔をエッチングし、水酸化ナトリウム 3 wt % 水溶液でレジストの除去することにより所定の導体パターンを作製した。

次に、前記金属箔付きプリプレグの導体パターンを覆うようにドライフィルムソルダーレジスト (住友ベークライト社製 CFP-1122) で被覆層を形成した後、所定の形状を有するパターンを露光し、被覆層を水酸化ナトリウム 1.5 wt % 水溶液で現像した。

次に、上述のプリプレグの樹脂面に CO<sub>2</sub> レーザーでビア孔を形成し、インターポーザを

50

作製した。

前記金属箔付きプリプレグからなるインターポーザに、半導体素子を以下のように搭載した。マウントツールで半田バンプを有するフリップチップタイプの半導体素子を吸着して移送し、半導体素子と予熱した金属箔付きプリプレグとの位置合わせを行った。その後、半導体素子をインターポーザに搭載した。そして、最適温度で、 $3\text{ kg/cm}^2$ 、10秒間熱圧着した。その後、 $200^\circ\text{C}$ 、60分間アフターキュアして、半導体パッケージを得た。

(比較例1b～4b)

上述の比較例3a～4aで得られた金属箔付きプリプレグに、ドライフィルムレジスト(ニチゴー・モートン社製 38A212)を形成した後、所定形状を有する導体パターンを露光し、エッチングレジスト層を炭酸ナトリウム1.5wt%水溶液で現像した。このドライフィルムレジストをマスクとして金属箔をエッチングし、水酸化ナトリウム3wt%水溶液でレジストの除去することにより所定の導体パターンを作製した。

次に、前記金属箔付きプリプレグの導体パターンを覆うようにドライフィルムソルダーレジスト(住友ベークライト社製 CFP-1122)で被覆層を形成した後、所定の形状を有するパターンを露光し、被覆層を水酸化ナトリウム1.5wt%水溶液で現像した。次に、上述のプリプレグの樹脂面に $\text{CO}_2$ レーザーでビア孔を形成し、インターポーザを作製した。

前記金属箔付きプリプレグからなるインターポーザに、半導体素子を以下のように搭載した。マウントツールで半田バンプを有するフリップチップタイプの半導体素子を吸着して移送し、半導体素子と予熱した金属箔付きプリプレグとの位置合わせを行った。その後、半導体素子をインターポーザに搭載した。そして、最適温度で、 $3\text{ kg/cm}^2$ 、10秒間熱圧着した。その後、 $200^\circ\text{C}$ 、60分間アフターキュアして、半導体パッケージを得た。

なお、比較例1aおよび2aで得られた金属箔付きプリプレグに関しては、タックおよび粉落ち性を有していたため、半導体パッケージの作製を行えなかった。

上述の実施例および比較例により得られた半導体パッケージについて、以下の評価を行った。評価項目を内容と共に以下に示す。得られた結果を図6として添付した表3に示す。

#### ▲1▼温度サイクル試験

温度サイクル試験は、半導体パッケージの初期導通を確認後、 $-40^\circ\text{C}$ で30分、 $125^\circ\text{C}$ で30分を1サイクルとする試験を実施した。投入した10個の半導体パッケージの、温度サイクル試験1000サイクル後の断線不良数測定した。

#### ▲2▼吸湿絶縁性

吸湿絶縁性は、半導体パッケージの初期絶縁抵抗を測定した後、 $85^\circ\text{C}/85\%\text{RH}$ の雰囲気中で、直流電圧5.5Vを印加し、1000時間経過後の絶縁抵抗を測定した。測定時の印加電圧は100Vで1分とし、初期絶縁抵抗および処理後絶縁抵抗を測定した。なお、絶縁抵抗は、ライン/スペース= $50\mu\text{m}/50\mu\text{m}$ の櫛型電極で測定した。

図6として添付した表3から明らかなように、実施例1b～16bは、温度サイクル試験および吸湿絶縁性に優れており、信頼性に優れていることが確認された。

また、実施例1b～16bで得られた半導体パッケージは、得られた半導体パッケージの厚さは、従来品と比較して $120\mu\text{m}$ 薄くなった。

また、実施例1b～16bで得られた半導体パッケージは、薄くしても割れが発生し難いため、薄型化が可能なものであった。さらに、薄型化が可能となることにより、配線距離を短くすることができるので高速動作が可能となるものであった。

産業上の利用可能性

本発明によれば、プリプレグにしたときにタックの発生が無く、可撓性に優れる樹脂組成物を提供することができる。

また、特定の分子量を有するシアネート樹脂を用いた場合、上述の効果に加え、プリプレグからの粉の発生を防止することができる。

また、特定のシアネート樹脂を用いた場合、上述の効果に加え、プリプレグの熱膨張係数

10

20

30

40

50

を低下することができる。

また、本発明によれば、可撓性および耐薬品性にすぐれたプリプレグを提供することができ、更にはプリプレグ中における樹脂組成物が未硬化であっても作業性に優れるプリプレグを提供することができる。

さらには、回路加工可能な金属箔を有するプリプレグを提供することができる。

また、本発明によれば、接着封止性を有するインターポーザからなる半導体パッケージを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

図 1 は、本発明におけるプリプレグの一例を模式的に示す断面図である。

図 2 は、本発明におけるプリプレグに金属箔を接合した場合の一例を模式的に示す断面図である。

10

図 3 は、本発明におけるパッケージの一例を模式的に示す側面図である。

図 4 は、試験結果を示す表 1 である。

図 5 は、試験結果を示す表 2 である。

図 6 は、試験結果を示す表 3 である。

【図 1】

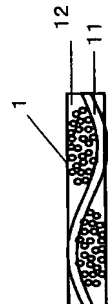


Fig. 1

【図 2】

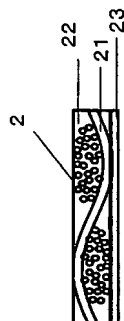


Fig. 2

【図 3】

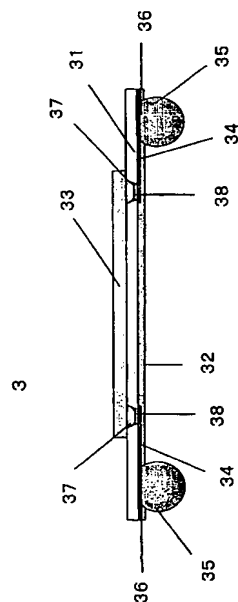


Fig. 3





## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP02/08845
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl. <sup>1</sup> C08J5/24, H05K1/03//C08L101:00, C08L63:00, C08L79:00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. <sup>1</sup> C08J5/24, H05K1/03, C08L101:00, C08L63:00, C08L79:00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-156461 A (Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc.), 08 June, 2001 (08.06.01), Claims; page 4, Par. Nos. [0014] to [0016]; pages 4 to 5, Par. No. [0019] (Family: none)	1, 3-14, 17-19 2, 15, 16
X	JP 9-52941 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 25 February, 1997 (25.02.97), Claims; page 5, Par. Nos. [0012] to [0014]; pages 5 to 6, Par. No. [0017]; page 6, Par. No. [0021]; page 7, Par. Nos. [0025] to [0028], [0032] (Family: none)	1-14, 17-19 15, 16
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document but published on or after the international filing date "C" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "D" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "E" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "F" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "G" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "H" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combinations being obvious to a person skilled in the art "I" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 November, 2002 (18.11.02)		Date of mailing of the international search report 03 December, 2002 (03.12.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/08845

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-136943 A (Dainippon Ink And Chemicals, Inc.), 27 May, 1997 (27.05.97), Claims; page 3, Par. Nos. [0011] to [0013]; page 4, Par. No. [0026] (Family: none)	1,3-5,8, 12-14,17-19 2,9-11,15,16 6,7
Y		
A		
X	JP 61-209234 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 17 September, 1986 (17.09.86), Claims; page 2, upper right column, lines 8 to 16 (Family: none)	1,3,4,8, 12-14,16-19 2,9-11,15 5-7
Y		
A		
Y	JP 2000-344062 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 12 December, 2000 (12.12.00), Claims; page 3, Par. No. [0009] (Family: none)	2
Y		
A		
Y	JP 62-169828 A (Teijin Ltd.), 27 July, 1987 (27.07.87), Claims; page 2, upper left column, line 10 to upper right column, line 9 (Family: none)	2
Y		
A		
Y	JP 11-181123 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 06 July, 1999 (06.07.99), Claims; page 3, Par. Nos. [0007] to [0009] (Family: none)	1-5,8-19 6,7
Y		
A		
Y	JP 2001-81035 A (Asahi Kasei Corp.), 27 March, 2001 (27.03.01), Claims; page 4, Par. No. [0015]; page 5, Par. No. [0023]; pages 7 to 8, Par. No. [0039] (Family: none)	1-19
Y		
A		
Y	JP 1-245038 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 29 September, 1989 (29.09.89), Claims; page 2, lower left column, line 15 to lower right column, line 16; page 4, upper left column, line 16 to upper right column, line 4 (Family: none)	1-5,8-19 6,7
Y		
A		
Y	JP 11-158752 A (Asahi Shueberu Kabushiki Kaisha), 15 June, 1999 (15.06.99), Claims; page 3, Par. No. [0014] (Family: none)	15
P,X		
P,Y		
P,A		
Y	JP 2002-172736 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 18 June, 2002 (18.06.02), Claims; page 4, Par. No. [0033] (Family: none)	1,3-5,8, 12-15,17-19 2,9-11,16 6,7
E,A		
	JP 2002-309085 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 23 October, 2002 (23.10.02), Claims (Family: none)	1-19

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JPO2/08845
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. C08J5/24 H05K1/03 //C08L101:00 C08L63:00 C08L79:00		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl. C08J5/24 H05K1/03 C08L101:00 C08L63:00 C08L79:00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年 日本国特許実用新案公報 1994-2002年		
国際調査で使った電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー	引用文献名、及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-156461 A (三井化学株式会社) 2001.06.08, 特許請求の範囲, 第4頁【0014】-【0016】、第4-5頁【0019】 (ファミリーなし)	1, 3-14, 17-19, 2, 15, 16
X	JP 9-52941 A (信越化学工業株式会社) 1997.02.25, 特許請求の範囲, 第5頁【0012】-【0014】、第5-6頁【0017】、第6頁【0021】、第7頁【0025】-【0028】、【0032】 (ファミリーなし)	1-14, 17-19, 15, 16
Y		
Y		
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般技術水準を示すもの 「B」国際出願日以前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に基礎を置いた文献又は他の文献の発行日遅しくは他の特別な理由を樹立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日に発に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「☆」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	18.11.02	国際調査報告の発送日 03.12.02
国際調査機関の名称及び先	日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 天野 宏樹 電話番号 03-3581-1101 内線 3456

様式PCT/ISA/210 (第2ページ) (1998年7月)

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP02/08845
C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所を表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 9-136943 A (大日本インキ化学工業株式会社) 1997. 05. 27, 特許請求の範囲, 第3頁【0011】-【0013】, 第4頁【0028】 (ファミリーなし)	1, 3-5, 8, 12-14, 17-19
Y		2, 9-11, 15, 16
A		6, 7
X	JP 61-209234 A (松下電工株式会社) 1986. 09. 17, 特許請求の範囲, 第2頁右上欄第8-16行 (ファミリーなし)	1, 3, 4, 8, 12-14, 16-19
Y		2, 9-11, 15
A		5-7
Y	JP 2000-344862 A (住友ベークライト株式会社) 2000. 12. 12, 特許請求の範囲, 第3頁【0009】 (ファミリーなし)	2
Y	JP 62-169828 A (帝人株式会社) 1987. 07. 27, 特許請求の範囲, 第2頁左上欄第10行-右上欄第9行 (ファミリーなし)	2
Y	JP 11-181123 A (住友ベークライト株式会社) 1999. 07. 06, 特許請求の範囲, 第3頁【0007】-【0008】 (ファミリーなし)	1-5, 8-19
A		6, 7
Y	JP 2001-81035 A (旭化成株式会社) 2001. 03. 27, 特許請求の範囲, 第4頁【0015】, 第5頁【0023】, 第7-8頁【0039】 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 1-245038 A (松下電工株式会社) 1989. 09. 29, 特許請求の範囲, 第2頁左下欄第15行-右下欄第16行, 第4頁左上欄第16行-右上欄第4行 (ファミリーなし)	1-5, 8-19
A		6, 7
Y	JP 11-158752 A (旭シエーベル株式会社) 1999. 06. 15, 特許請求の範囲, 第3頁【0014】 (ファミリーなし)	15
PX	JP 2002-172736 A (日立化成工業株式会社) 2002. 06. 18, 特許請求の範囲, 第4頁【0033】 (ファミリーなし)	1, 9-5, 8, 12-15, 17-19
PY		2, 9-11, 16
PA		6, 7
EA	JP 2002-309085 A (住友ベークライト株式会社) 2002. 10. 23, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-19

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)

---

フロントページの続き

(72)発明者 馬場 孝幸

日本国東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友ベークライト株式会社内

(72)発明者 矢吹 健太郎

日本国岡山県総社市上林1288

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。